

СТАТИСТИЧЕСКИЙ АНАЛИЗ ЦВЕТНЫХ ПОЛУТОНОВЫХ ИЗОБРАЖЕНИЙ

Ситник А.Г.

Оптимизация характеристик и повышение эффективности современных систем электронного репродуцирования невозможны без статистического обобщения [1] параметров изображений. Статистические особенности изображений, которые мы будем понимать как закономерности изменений и как взаимозависимость параметров и характеристик анализа, а предлагаемые новые подходы решения проблемных вопросов и исследование их позволит повысить эффективность цифровых методов и средств для улучшения качества иллюстраций. Целью статистического анализа изображений является измерение, или, как принято говорить, получение оценок указанных характеристик. Соответствующий аппарат хорошо разработан в математической статистике и теории вероятностей [1]. Тезис, положенный нами в основу Анализа, совсем иной, а имен- но: явления такого противопоставления Анализа Обработке и Синтезу изображений универсально, что указывает на глубокую его подоснову, но само по себе это лишь пена на многоводной реке, и сущность его нам предстоит вскрыть. Однако уже сделанного исследования достаточно, чтобы констатировать сложность эффекта Анализа, который может стать аспектом для построения теории. Поэтому одна из наших задач состоит прежде всего в том, чтобы уловить ПРИНЦИП ПРОЦЕССА АНАЛИЗА. И более того, тезис, согласно которому необходимо обозначить признак, положенный в основу классификации Анализа, является адаптационным к конкретной среде приложения будь то полиграфия или видеостенка, поэтому отражает только одну сторону процесса электронного репродуцирования. Известно, что в зависимости от вида красок и техники мы различаем рисунки: акварелью, тамперой, анилиновыми, плакатными, клеевыми красками, рисунок на крахмальной поверхности, гуашь, батик на воске, живопись маслом [2] и др. Несколько слов о различных техниках рисунка [2], чаще всего используемых человеком. Под рисунком мы подразумеваем работу, выполненную карандашом, углем, сангиной, пером, кистью и т.д. Рисунок можно оттенять штрихованием,

точечной техникой, зернением или растиранием. Все эти нюансы важны при Анализе, Обработке и Синтезе изображений в процессе электронного репродуцирования с целью получения не только качественных, но и отвечающих критериям комфортности восприятия иллюстраций.

Как правило, для рисования используются анилиновые, тамперные и масляные краски. Мы различаем краски минеральные, растительные и животного происхождения, а также краски полученные химическим путем чтобы это учесть при Анализе, при этом цвета делятся [2] на

- холодные цвета - синий, сине-зеленый, фиолетовый цвет;
- на теплые - желтый, оранжевый, красный, красно-коричневый; - пограничные цвета (они вызывают ощущение легкого тепла)
- желто-зеленый, пурпурно-фиолетовый;
- нейтральные цвета к которым относятся - белый, черный, серебряный и золотой.

Исследование статистических особенностей штриховых и полутонных изображений сводится к определению условных вероятностей n -го порядка. Задача эта чрезвычайно сложная и громоздкая. Ее эффективное решение и, что особенно важно, реализация на их основе выявленных закономерностей в репродукционных системах стали возможными благодаря использованию предложенных нетрадиционных принципов [4] и разработанных программно-аппаратных методов и средств.

Наиболее просто можно определить и практически использовать статистические характеристики штриховых изображений, к которым относятся: текстовые машинописные оригиналы, штриховые рисунки и элементы оформления, гравюры буддистов синтез, может привести к значительным искажениям иллюстраций, потому что приведенные функции автокорреляции будут в той или иной мере отличаться от аналогичных характеристик изображений с другим сюжетом, хотя и относящимся к одному из двух рассмотренных классов исследуемых оригиналов. Тогда избыточность иллюстрации D с учетом условной энтропии второго порядка можно оценить как

$$D = 1 - \text{-----} \quad (3)$$

Меньшая избыточность изображения обусловлена большим количеством мелких деталей [3] и контуров. Результаты исследований показывают, что изменения величин условных энтропий параметров для разных изображений различны, поэтому в одних случаях это может привести к сокращению избыточности информации, а в других даже появление искажений, либо просто не дает искомого результата.

Электронное репродуцирование изображений, как правило, начинается с поэлементного фотоэлектрического анализа оригиналов. Дальше труднее. Чтобы Анализ удался, приходится применять панорамную [4] и стереоскопическую [4] методику, заполнять темные места изолиниями наших гипотез, рассматривать изображение как объект с разными степенями приближения, и таким сложным путем можно получить канву достоверных фактов и синтезировать процесс получения высококачественных изображений, руководствуясь логикой событий. Но и этот результат мы считаем полуфабрикатом. Он нужен лишь для того, чтобы наложив его на закономерности процесса электронного репродуцирования, где соблюдается ПРИНЦИП АКТУАЛИЗМА, уяснить себе всеобщую причинно-следственную связь. Вот тогда это будет уже не просто новая технология получения высококачественных изображений, отвечающих критериям комфортности восприятия, а новое научное направление, в комплексе сочетающее в себе все стадии технологических процессов: Анализа, Обработки и Синтеза изображений. В процессе электрооптического преобразования изображений необходимо решить три задачи, определяющие эффективность Анализа: осветить изображение оригинала через систему оптических зеркал, осуществить преобразование отраженного светового потока в электрический сигнал в фотоэлектронном умножителе (ФЭУ) и произвести поэлементную развертку (сканирование) иллюстрации на сканирующем устройстве барабанного типа как, например, лазерный формный автомат (ЛФА), на котором производились исследования. Итак, при анализе всех известных фактов по тому или иному проблемному вопросу Анализа изображений для оптимального освещения данной проблемы лучше всего, по мнению автора, рассмотреть все три

задачи, так как ни одна из них не заслуживает предпочтения, а просто отвечает на разные вопросы в процессе исследования. Предлагаемый здесь подход к решению фундаментальных вопросов теории это тоже не что иное как АНАЛИЗ, т.е. расчленение, но уже в другом смысле, необходимое для того, чтобы распутать неясные места в теории, которые сформировались традиционно в полиграфии и потом через ОБРАБОТКУ перейти к СИНТЕЗУ, когда учитываются результаты разных методик исследования. Только таким путем можно вырваться из прокрустова ложа заданной схемы, не впадая в мелочеведение, при котором теряется сам предмет исследования.

Для выполнения условий колориметрически точного цветоанализа иллюстраций необходимо, чтобы спектральные характеристики анализирующей системы были линейными комбинациями кривых сложения глаза конкретного наблюдателя, а поскольку аспект проблемы рассматривается на уровне системы то применим СИСТЕМНЫЙ АНАЛИЗ - это такой метод анализа, когда внимание обращается не на конкретные предметы будь то устройства, блоки, узлы или ППП, а на связи между ними. А поскольку из всего многообразия линейных комбинаций кривых сложения для каждого конкретного цветного репродукционного процесса надо выбирать такие, которые с учетом возможностей обработки и синтеза [5] обеспечивают воспроизведение максимального объема цветов оригинала то применим подход, согласно принципам Л. Берталанфи, где система есть комплекс элементов, находящихся во взаимодействии, т.е. где привычными элементами информации являются не отдельные факты, а связи между фактами, т.к. по А.А. Малиновскому, система строится из единиц, группировки которых имеют самостоятельное значение, как звенья анализа, подсистемы ППП, каждая из которых является единицей низшего порядка, что обеспечивает иерархический принцип, позволяющий вести исследование на заданном уровне. Поэтому при репродуцировании цветных оригиналов, представляющих собой фотографические или полиграфические изображения, следует использовать зональную систему цветоанализа. Цвета оригиналов, выполненных фотографическим и полиграфическим способами, образованы в результате смешения трех

дополнительных цветов - желтого, голубого и пурпурного, принадлежащих пигментам фотографических слоев и типов печатных красок указанных выше. Спектральные кривые этих красителей [2] непрерывны и имеют максимумы в соответствующей зоне спектра. Зоны цветоделения выбираются так, чтобы каждая из них совпадала с одной из областей [2] максимального поглощения красителей оригинала. Указанные зоны обеспечиваются подбором узких корректирующих цветоделительных фильтров, которые создают необходимые суммарные спектральные характеристики анализа с учетом характеристик фотоприемников и осветителей [3]. Для практической реализации требуемых спектральных характеристик в ЛФА необходимо согласовать спектральные характеристики всех элементов: осветителей, ФЭУ, модулятора, дихроических зеркал и блока электроники (БЭ). Электрические сигналы на выходе зональных фотоприемников пропорциональны зональным коэффициентам отражения, логарифмы которых (т.е. зональные оптические плотности), представленные по предложенному закону распределения с использованием чисел Фибоначчи [5].

Список литературы

1. Ситник А. Г. Конфигурирование оптимальной редакционно-издательской системы // Технические и программные средства экологического, медико-биологического и промышленного мониторинга. - Киев: Ин -т кибернетики НАНУ, 1996. - С. 74 - 80.

2. Ситник А.Г. Концепция подхода к методам формирования конфигураций фрагментов растрированных цветных изображений с использованием ПЭВМ // Микропроцессорные системы и их применение. - Киев: Ин - т кибернетики АН УССР, 1990. - С. 75 - 81.

3. Розв'язання задач про сейф на $(0,1)$ -матрицях / Донец Г. А. // Кибернетика и системный анализ. — 2002. — № 1. — С. 98-105.

4. Математичні основи побудови нечітких байєсівських механізмів виведення / Верьовка О. В., Парасюк І. М. // Кибернетика и системный анализ. — 2002. — № 1. — С. 105-117.

5.Про новий метод системологічного аналізу, узгоджений з процедурою об'єктно-орієнтованого проектування. / Маторін С. І. // Кибернетика и системный анализ. — 2002. — № 1. — С. 118-130.

6.Про оптимальні моменти переключення між портфелями цінних паперів / Пепеляєва Т. В. // Кибернетика и системный анализ. — 2002. — № 1. — С. 130-137.

7.Розв'язування деяких евклідових комбінаторних задач оптимізації методом динамічного програмування / Ємець О. О., Роскладка О. В. // Кибернетика и системный анализ. — 2002. — № 1. — С. 138-146.